

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-221042

(43) 公開日 平成7年(1995)8月18日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/265				
H 0 1 J 37/317	B	9172-5E	H 0 1 L 21/ 265	E N
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)				

(21) 出願番号 特願平6-11053

(22) 出願日 平成6年(1994)2月2日

(71) 出願人 591036505
菱電セミコンダクタシステムエンジニアリ
ング株式会社
兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地
(71) 出願人 000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(72) 発明者 川崎 洋司
兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機
株式会社エル・エス・アイ研究所内
(74) 代理人 弁理士 高田 守

最終頁に続く

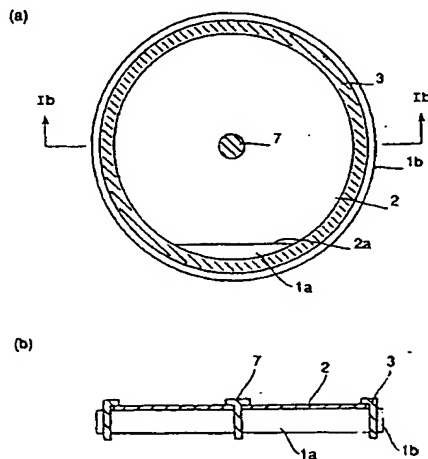
(54) 【発明の名称】 イオン注入装置

(57) 【要約】

【目的】 イオン注入時、ウエハ表面に発生するチャージアップ現象を低減、もしくは皆無にできるイオン注入装置を得る。

【構成】 ディスクパッドが、ウエハ2の周辺部において該ウエハ2の表面に接触する周辺クランパ3と、ウエハ2の中央部で該ウエハ2の表面に接触する中央クランパ7とを備えた構成とする。

【効果】 従来よりも接地電位とウエハ表面の接触する部分の面積を増加でき、また、ウエハ面内でクランパから最も離れた部分からクランパまでの距離を小さくでき、ウエハ表面に発生する電荷の排除を従来よりも容易とできる。



1a: ステージ
1b: リング
2: ウエハ
2a: オリエンテーションフラット
3: 周辺クランパ
7: 中央クランパ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンドステーション部に、ウエハが載置されるディスクパッドを備えたイオン注入装置において、

上記ディスクパッドが、ウエハの周辺部において該ウエハの表面に接触する周辺クランパと、ウエハの中央部で該ウエハの表面に接触する中央クランパとを備えたことを特徴とするイオン注入装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載のイオン注入装置において、

上記中央クランパの電位を上記周辺クランパの電位に対し任意の電位とする電位設定手段を備えたことを特徴とするイオン注入装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は半導体製造プロセス等に用いられるイオン注入装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図 5 (a) , (b) は従来のイオン注入装置のエンドステーション部のディスクパッドの構成を示す平面図及び断面図である。図において、1 a はステージ、2 はステージ 1 上に載置されたウエハ、2 a はウエハに設けられたオリエンテーションフラット、3 はウエハ 2 の周辺を固定する周辺クランパ、1 b は周辺クランパ 3 をステージ 1 a に固定するリングである。

【0003】 図 6 はイオン注入時の動作を説明するための図であり、図において、図 5 と同一符号は同一又は相当部分であり、4 はプラスイオン、5 はイオン注入によってウエハ上に蓄積されたプラス電荷である。

【0004】 次に動作について説明する。イオン注入によって、任意の不純物を注入する場合、図 7 に示すように、ウエハ 2 はディスクパッドのステージ 1 a に載せられ、周辺クランパ 3 によって周辺を固定される。

【0005】 図 6 において、注入される不純物は、図示しない高電位部から接地電位であるウエハ 2 を含むディスクパッドに向かってプラスイオン 4 の状態で一様に照射される。

【0006】 ここで、不純物が照射されるウエハの一部、もしくは全体の表面が絶縁物に覆われていて、ウエハ全体の表面が十分に接地されない構造を有している場合、絶縁膜へのプラスイオンの衝突、混入により 2 次電子が発生し、この 2 次電子が雰囲気中に飛散すること等によって、2 次電子の発生に伴って発生したプラス電荷の一部が絶縁膜表面上に取り残される等の現象により、絶縁膜表面には図 6 に示すようにプラス電荷 5 が発生する。上述のように、ウエハ全体の表面が十分に接地されない構造を有している場合、連続的なプラスイオンの照射にともなって、絶縁膜表面には多量のプラス電荷が蓄積される、いわゆるチャージアップ現象が生ずる。このとき、絶縁膜がウエハ上に形成されたデバイスのゲート

酸化膜である場合は、上述のようにして蓄積されたプラス電荷によって絶縁膜の表面側とウエハ側との間に生じる絶縁膜の厚み方向の電場により、絶縁膜中で誘電分極がおこり、ゲート酸化膜の耐圧が劣化する現象が生じる。また、絶縁膜がコンタクト開口部を有する酸化膜であるような場合には、上述のようにして絶縁膜上に蓄積されたプラス電荷がコンタクト開口部側壁に沿って接地される際に生じる放電により、酸化膜コンタクト開口部が破壊する現象が起こる。

【0007】 従来のイオン注入装置は、ウエハの周辺部においてウエハの表面と接触している導電性の周辺クランパ 3 を備えており、絶縁膜表面に発生したプラス電荷 5 の一部は、図 8 に示すように、この周辺クランパ 3 を通って、ディスクパッドを含む全体の電位である接地電位に引き抜かれる。また、ウエハ周辺部においては、プラスイオンが周辺クランパ 3 に衝突することによって発生した 2 次電子によって絶縁膜表面上のプラス電荷が中和されるとい現象が生じる。このため、ウエハ周辺部においては、絶縁膜上のプラス電荷の蓄積は非常に少ない。

【0008】 一方、ウエハの中央部分において発生したプラス電荷は、より周辺側において生じた 2 次電子との結合等により実質的にウエハ周辺部に移動し、周辺クランパまで辿り着いた電荷は、周辺クランパ 3 を通って接地電位に引き抜かれる。発生したプラス電荷の周辺クランパまでの距離が大きければそれだけ周辺クランパまで辿り着くまでの時間は長くなり、このため、ウエハ中央部分では、連続的なイオンの照射によるプラス電荷の発生に追従できず、絶縁膜上に多量のプラス電荷が蓄積されることとなる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 従来のイオン注入装置は以上のように構成されているので、絶縁膜上への電荷の蓄積を十分に抑えられる箇所はウエハの周辺のみに限られ、十分にプラス電荷をウエハ表面から取り除くことができないという問題点があった。

【0010】 また、ウエハ表面の周辺と中央とで、蓄積されるプラス電荷の個数が異なるため、図 9 のウエハ上に形成されたデバイスのゲート耐圧のウエハ面内分布が示すように、ウエハ面内において絶縁膜の品質の不均一が生じるという問題点があった。

【0011】 この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、イオン注入時、ウエハの表面の中央部分の絶縁膜上へのプラス電荷の蓄積を低減できるとともに、ウエハ全体にわたる表面の電荷の蓄積を低減、あるいは皆無にできるイオン注入装置を得ることを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】 この発明に係るイオン注入装置は、そのディスクパッドが、ウエハの周辺部にお

いて該ウエハの表面に接触する周辺クランパと、ウエハの中央部で該ウエハの表面に接触する中央クランパとを備えたものである。

【0013】またこの発明に係るイオン注入装置は、さらに、上記中央クランパの電位を上記周辺クランパの電位に対し、これと同じ接地電位あるいは高電位、低電位の任意の電位とする電位設定手段を備えたものである。【0014】

【作用】この発明におけるイオン注入装置は、ウエハの中央部で該ウエハの表面に接触する中央クランパを付加した構成としたから、従来よりも接地電位とウエハ表面の接触する部分の面積を増加でき、また、ウエハ面内でクランパから最も離れた部分からクランパまでの距離を小さくでき、よって、ウエハ表面に発生する電荷の排除を従来よりも容易とできる。また、ウエハ面内のクランパからの距離の差を緩和でき、電荷の蓄積量のウエハ面内の位置による不均一性を緩和できる。

【0015】また、この発明におけるイオン注入装置は、さらに中央クランパの電位を周辺クランパの電位に対し、これと同じ接地電位あるいは高電位、低電位の任意の電位とする電位設定手段を備えた構成としたから、中央クランパと周辺クランパの間に電場を形成して、ウエハ表面に発生する電荷にクランパ方向に力を加えることができ、その排除をさらに容易とできる。

【0016】

【実施例】

実施例1. 図1(a)、(b)は本発明の一実施例によるイオン注入装置のエンドステーション部のディスクパッドの構成を示す平面図及び断面図である。図において、1aはステージ、2はステージ1上に載置されたウエハ、2aはウエハに設けられたオリエンテーションフラット、3はウエハ2の周辺を固定する周辺クランパ、1bは周辺クランパ3をステージ1に固定するリング、7は中央部に設けられた中央クランパである。

【0017】図3は本実施例のイオン注入時の動作を説明するための図である。図3において、図1と同一符号は同一又は相当部分であり、4はプラスイオン、5はイオン注入によってウエハ上に蓄積されたプラス電荷である。

【0018】次に動作について説明する。イオン注入を行う場合、図2に示すように、ウエハ2はあらかじめ中央クランパ7と同じ形状に中央を加えられた状態、即ち中央部分に中央クランパ7の軸を通すための貫通孔2bが設けられた状態でステージ1aに載せられ、周辺クランパ3と中央クランパ7によって周辺と中央を固定される。

【0019】中央クランパ7は導電性材料で形成されており、図3に示すように、周辺クランパ3と同じ接地電位となっている。従って、ウエハ表面と接地電位のクランパが接触する面積は、周辺クランパ3のみを備えた従

来のイオン注入装置に比べ、中央クランパ7が接触する面積が加算され増加する。

【0020】また、周辺クランパ3のみを備えた従来のイオン注入装置では、クランパまでの距離が大きいため、ここに辿り着くまでの時間が長くなり、連続的な電荷の発生に追従できず、排除がなされなかったウエハ中央部近傍の絶縁膜上のプラス電荷は、本実施例では周辺クランパ3よりも近い距離にある中央クランパ7より排除されることが可能となる。

【0021】ここで、中央クランパ7の大きさはウエハ上に形成されるチップサイズ程度(約10~20mmφ)であり、この中央クランパの設置によって、中央の1チップ分が皆無となるが、ウエハの中央近傍の多数(5~9ヶ)のチップに関して、プラス電荷の蓄積による絶縁膜劣化に起因する不良を防ぐことができるので結果的に歩留りを向上することができるものである。

【0022】このように、本実施例では、ウエハ2の周辺部でウエハ表面に接触する周辺クランパ3の他に、ウエハ中央部でウエハ表面に接触する中央クランパ7を備えた構成としたので、接地電位とウエハ表面の接触する部分の面積を増加でき、また、ウエハ面内でクランパから最も離れた部分からクランパまでの距離を小さくでき、これにより、ウエハ表面に発生するプラス電荷の排除を従来よりも容易とでき、ウエハ全体にわたる表面のプラス電荷の蓄積を低減できる。また、ウエハ面内のクランパからの距離の差を緩和でき、プラス電荷の蓄積量のウエハ面内の位置による不均一性を緩和できる。

【0023】実施例2. なお、上記実施例では、中央クランパ7が接地電位の場合、即ち周辺クランパと等電位であるものについて説明したが、中央クランパ7が周辺クランパよりも高電位、もしくは低電位であってもよい。

【0024】図4は中央クランパ7の電位を周辺クランパよりも高電位、もしくは低電位とできる本発明の他の実施例の構成を示す図である。本実施例では、中央クランパ7が接地電位の周辺クランパ3に対し、交流電源8によって周期的に電位状態が変化するようにしている。ここで交流電源の電圧はイオン注入に影響を与えないよう、イオン注入エネルギーよりも2~3桁低い電圧とする。例えば50KeVの注入エネルギーに対し、単相100Vの交流電源を用いる。

【0025】これによって、ウエハ表面上には周辺方向もしくは中央方向に一樣な電場が形成できるため、ウエハ表面に発生した電荷5はその極性によって中央クランパ7方向、または周辺クランパ3方向に力を加えられるため、より容易に排除されることとなる。

【0026】

【発明の効果】以上のように、この発明にかかるイオン注入装置によれば、中央クランパをディスクパッドに付加したので、ウエハ表面の電荷を従来よりも多く、かつ

均一に取り除くことができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例によるイオン注入装置のディスクパッドの構造を示す平面図及び断面図である。

【図2】図1に示すイオン注入装置にウエハを載置する様子を示す図である。

【図3】この発明の一実施例によるイオン注入装置の動作を説明するためのディスクパッドの電位図である。

【図4】この発明の他の実施例によるイオン注入装置の動作を説明するためのディスクパッドの電位図である。

【図5】従来のイオン注入装置のディスクパッドの構造を示す平面図及び断面図である。

【図6】ウエハ表面に発生する電荷を示す図である。

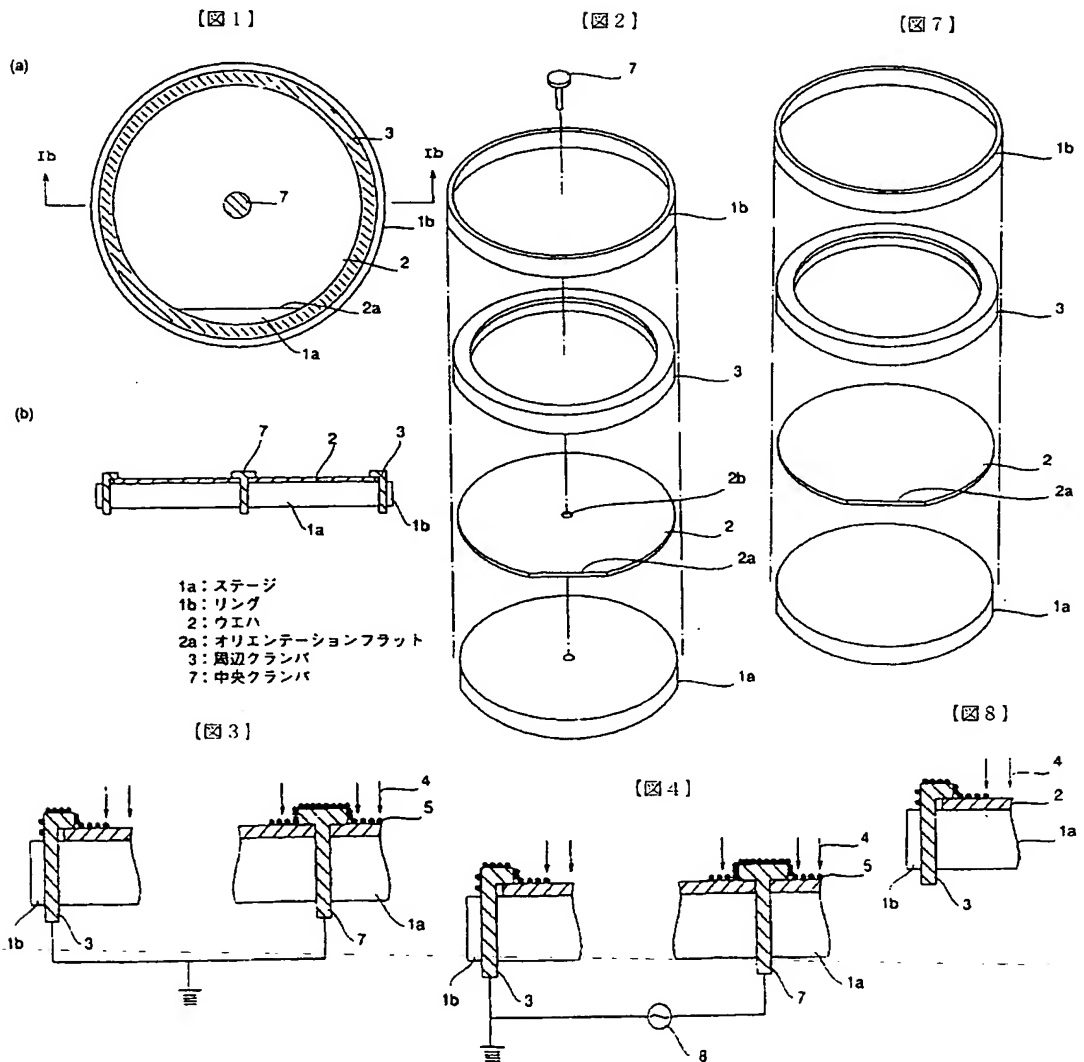
【図7】図5に示すイオン注入装置にウエハを載置する様子を示す図である。

【図8】ウエハ表面より電荷が排除される様子を示す図である。

【図9】ゲート耐圧のウエハ面内分布を示す図である。

【符号の説明】

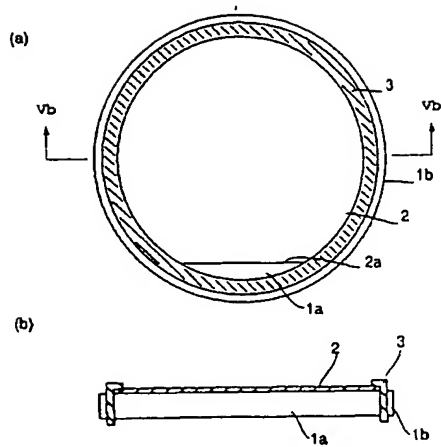
- 1a ステージ
- 1b リング
- 2 ウエハ
- 3 周辺クランパ
- 4 プラスイオン
- 5 電荷
- 7 中央クランパ



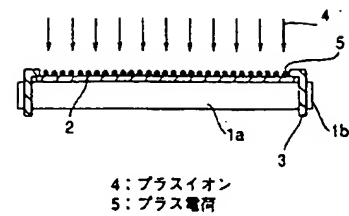
(5)

特開平 7-221042

【図 5】



【図 6】



【図 9】

			-16	-16	-16			
		-17	-16	-16	-17	-17		
	-16	-16	-1	-1	-1	-17	-16	
-16	-16	-1	-1	-1	-1	-17	-16	-16
-17	-16	-1	-7	-1	-1	-17	-17	-18
-16	-16	-16	-1	-16	-16	-16	-17	-16
	-17	-17	-16	-16	-16	-17	-17	
		-16	-17	-17	-17	-16		
			-16	-16	-16			

単位 (V)

フロントページの続き

(72) 発明者 関谷 晃一

兵庫県伊丹市瑞原四丁目 1 番地 菱電セミ
コンダクタシステムエンジニアリング株式
会社内